

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Manabu Sawasaki)

Serial No.)

Filed: October 30, 2003)

For: SUBSTRATE FOR LIQUID)
CRYSTAL DISPLAY AND)
LIQUID CRYSTAL DISPLAY)
HAVING THE SAME)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

Oct. 30, 2003
Date


Express Mail Label No.: EV032735391US

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2002-317721, filed October 31, 2002

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



Patrick G. Burns
Registration No. 29,367

October 30, 2003

300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

132408578 152000000
3101301000000

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 1 7 7 2 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 7 7 2 1]

出 願 人
Applicant(s): 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

2 0 0 3 年 9 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 7 9 1 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 0240373

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1333
G02F 1/1339
G02F 1/1368
G09F 9/30

【発明の名称】 液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 澤崎 学

【特許出願人】
【識別番号】 302036002
【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100101214
【弁理士】
【氏名又は名称】 森岡 正樹

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 047762
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0209448

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された一対の基板と、
前記基板間に封止された液晶と、
一方の前記基板上に格子状に形成された遮光膜と、
前記遮光膜で画定された複数の画素領域と、
基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域間に跨って前記液晶の配向不良領域が形成されるように配置された柱状スペーサと
を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記柱状スペーサは、基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域毎に形成された前記配向不良領域が互いにほぼ同面積になるように配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置において、
前記柱状スペーサは前記遮光膜上に形成され、基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域に前記遮光膜上からはみ出して配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記柱状スペーサ上に形成され、所定のラビング方向にラビングされた配向膜をさらに有し、
前記柱状スペーサは、前記遮光膜の交点上から前記ラビング方向の逆方向側に偏った位置に配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

基板上に格子状に形成された遮光膜と、
前記遮光膜で画定された複数の画素領域と、
前記遮光膜上に形成され、基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域に
前記遮光膜上からはみ出して配置された柱状スペーサと
を有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子機器の表示部等に用いられる液晶表示装置及びそれに用いる液晶表示装置用基板に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

液晶表示装置は、対向面に透明電極を備えた一对の基板と、両基板間に封止された液晶層とを有している。液晶表示装置は、透明電極間に電圧を印加して液晶を駆動させ、画素毎に光の透過率を制御している。近年、液晶表示装置の需要は増加しており、液晶表示装置に対する要求も多様化している。その中でも、特に表示品質の改善が強く要求されている。

【0 0 0 3】

現在主流であるアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、スイッチング素子として画素毎に薄膜トランジスタ（T F T ; T h i n F i l m T r a n s i s t o r）を備えている。液晶表示装置の液晶層の厚み（セルギャップ）は、球状スペーサ又は棒状スペーサで保持されている。球状スペーサや棒状スペーサは、プラスチック製又はガラス製である。通常これらのスペーサは、スペーサ散布工程で一方の基板上に散布される。その後2枚の基板が貼り合わされ、スペーサの直径程度にセルギャップが保持されるように、両基板が外側からプレスされる。

【0 0 0 4】

しかし、上記のスペーサは画素内にも配置されるため、液晶の配向不良や光漏れ等の原因になる。液晶の配向不良や光漏れが生じると、表示画面上でコントラ

スト低下やぎらつきが発生し、表示品質が低下する。また、基板サイズの大型化によってスペーサの均一な散布が困難になっている。スペーサが不均一に散布されると、基板面内でのセルギャップにばらつきが生じ、輝度むらが発生する。特に、IPS (In-Plane Switching) モードや、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード等の液晶表示装置では、TN (Twisted Nematic) モードの液晶表示装置に比較して、セルギャップの変化に対する輝度の変化が大きい。このため、輝度むらのない表示を得るには、より均一なセルギャップの制御が必要になる。さらに、画素の高精細化によって1画素の面積が小さくなっているため、スペーサの占める面積が画素に対して相対的に大きくなり、スペーサの表示品質への影響がより顕著になる。

【0005】

上記の問題は、感光性樹脂からなり、フォトリソグラフィ工程で形成される柱状スペーサ（ポストスペーサ）を用いることにより解決される。柱状スペーサは、フォトリソグラフィ工程で形成されるため、遮光膜（BM; Black Matrix）で遮光される領域に任意の配置密度で配置することができる。したがって、画素内では液晶の配向不良や光漏れが生じないため、コントラスト低下やぎらつきが発生することがない。また柱状スペーサは、膜厚（高さ）を均一に形成できるため、セルギャップを基板面内で均一に保持できる。したがって、セルギャップのばらつきによる輝度むらが生じない。このように、柱状スペーサを用いることにより、優れた表示特性の液晶表示装置が得られる。

【0006】

図7は、従来の液晶表示装置の対向基板の構成を示している。図8は、図7のX-X線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。図7及び図8に示すように、対向基板104のガラス基板107上には、光を遮光するBM110が格子状に形成されている。図示していないが、BM110で遮光される領域のTFT基板102側には、TFT、ゲートバスライン及びドレインバスラインが形成されている。対向基板104側の画素領域は、BM110により画定されている。なお、BM110は、画素領域を横切ってTFT基板102上に形成された

蓄積容量バスライン（図示せず）も遮光しているため、図7中に破線で示した2つの開口部 α 、 β が1画素を構成している。

【0007】

対向基板104の各画素領域には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）のうちいずれか1色のカラーフィルタ（CF）層が形成されている。CF層のR、G、Bの各色は、例えば図7の上下方向に延びるストライプ状に形成されている。CF層R、G、B上の基板全面には、透明導電膜からなる共通電極116が形成されている。共通電極116上の基板全面には、配向膜115が形成されている。

【0008】

TFT基板102は、ガラス基板106上の画素領域毎に形成された画素電極112を有している。画素電極112上の基板全面には、配向膜114が形成されている。

【0009】

対向基板104とTFT基板102の間には、液晶108が封止されている。セルギャップは、対向基板104上のBM110で遮光される領域に形成された柱状スペーサ118により保持されている。図7では、柱状スペーサ118が蓄積容量バスラインを遮光するBM110上であってCF層Bの形成された領域に形成され、6画素毎に1つ配置されている。

【0010】

次に、従来の対向基板104及びそれを備えた液晶表示装置の製造方法について図9を用いて説明する。まず、図9（a）に示すように、透明で絶縁性を有するガラス基板107上の全面に、クロム（Cr）等の金属膜又は黑色樹脂膜を形成してパターンニングし、BM110を形成する。次に、図9（b）に示すように、顔料分散型感光性着色樹脂等を用いて、R、G、Bの各色のCF層をストライプ状に順次形成する。次に、図9（c）に示すように、スパッタリング法を用いてITO（Indium Tin Oxide）等の透明導電膜をCF層R、G、B上の基板全面に成膜し、共通電極116を形成する。共通電極116を形成する前に、CF層R、G、B上にアクリル樹脂やエポキシ樹脂等を塗布してオー

バーコート層を形成し、表面を平坦化してもよい。

【0011】

次に、例えばアクリル樹脂系ネガ型感光性レジストを基板全面に塗布する。続いて、図9(d)に示すように、フォトリソグラフィ法を用いて任意の位置に任意の配置密度で柱状スペーサ118を形成する。柱状スペーサ118は、BM110上の上に配置される。柱状スペーサ118は、高さの精度が重要であるため、CF層R、G、Bの各色間の膜厚のばらつきを考慮すると、極力R、G、Bのいずれか一色のCF層上に形成するのが好ましい。以上の工程を経て対向基板104が完成する。

【0012】

次に、対向基板104上の全面に配向膜115を塗布し、アレイ製造工程を経て製造されたTFT基板102上の全面に配向膜114を塗布する。次に、配向膜114、115を所定方向にラビングする。次に、配向膜114、115が形成された面を対向させて両基板102、104を貼り合わせ、両基板102、104間に液晶を注入する。以上の工程を経て、液晶表示装置が製造される。柱状スペーサ118は、TFT基板102側に形成してもよい。

【0013】

【特許文献1】

特開2000-305086号公報

【特許文献2】

特開2001-75500号公報

【特許文献3】

特開2001-201750号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

通常、柱状スペーサ118は、 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ □(角)の寸法で $4 \sim 5 \mu\text{m}$ の高さに形成される。ラビング工程では、柱状スペーサ118周囲の領域の配向膜114又は115が十分にラビングされない。このため、当該領域の配向膜114又は115に所定の配向規制力を付与できず、柱状スペーサ118周囲に液晶

の配向不良領域が形成されてしまう。また、柱状スペーサ 118 自体の影響によっても、周囲に液晶の配向不良領域が形成されてしまう。したがって、液晶の配向が乱れても表示品質を低下させないように、柱状スペーサ 118 は、その周囲が BM110 で十分に遮光される位置に配置される必要がある。

【0015】

しかし、近年の液晶表示装置は、高精細化や高透過率化の要求から、BM110 の幅を狭く形成して開口率を向上させる傾向にある。したがって、柱状スペーサ 118 の周囲を遮光する十分なスペースの確保が困難であるという問題が生じている。また、場合によっては、柱状スペーサ 118 の周囲を遮光するために BM110 の幅を太く形成する必要がある。その結果、画素の開口率が低下し、液晶表示装置の表示輝度が低下してしまうという問題が生じる。

【0016】

また、柱状スペーサ 118 の配置密度の設計では、柱状スペーサ 118 形成材料の圧縮変位や塑性変形量等の物性が重要である。したがって、液晶の熱膨張、収縮に追従できる柔らかさと、加圧に対する耐性を有する硬さとを備えるように設計される。このような条件で設計された柱状スペーサ 118 は、通常数画素に対して 1 個程度の配置密度となる。このとき、柱状スペーサ 118 の配置される位置のみ BM110 の幅を太く形成した場合や、逆に柱状スペーサ 118 の周囲を BM110 で特に遮光しない場合には、他の画素に比較して柱状スペーサ 118 近傍の画素の透過率が低下し、画面上で表示むらとして視認されてしまうという問題が生じる。

【0017】

本発明の目的は、輝度が高く、表示特性の良好な液晶表示装置及びそれに用いる液晶表示装置用基板を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、対向配置された一对の基板と、前記基板間に封止された液晶と、一方の前記基板上に格子状に形成された遮光膜と、前記遮光膜で画定された複数の画素領域と、基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域間に跨って前記

液晶の配向不良領域が形成されるように配置された柱状スペーサとを有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0 0 1 9】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図 1 乃至図 6 を用いて説明する。図 1 は、本実施の形態による液晶表示装置の概略構成を示している。図 1 に示すように、液晶表示装置は、画素電極や T F T 等が画素領域毎に形成された T F T 基板 2 と、C F 層や共通電極等が形成された対向基板 4 とを対向させて貼り合わせ、その間に液晶を封止した構造を有している。

【0 0 2 0】

T F T 基板 2 には、複数のゲートバスラインを駆動するドライバ I C が実装されたゲートバスライン駆動回路 3 0 と、複数のドレインバスラインを駆動するドライバ I C が実装されたドレインバスライン駆動回路 3 2 とが設けられている。両駆動回路 3 0、3 2 は、制御回路 3 4 から出力された所定の信号に基づいて、走査信号やデータ信号を所定のゲートバスラインあるいはドレインバスラインに出力するようになっている。

【0 0 2 1】

対向基板 4 は、画素領域毎に R、G、B のうちいずれか 1 色が形成された C F 層を有している。両基板 2、4 の対向面には、液晶分子を所定方向に配向させる配向膜が形成されている。

【0 0 2 2】

T F T 基板 2 の素子形成面と反対側の表面には、偏光板 3 7 が貼り付けられている。偏光板 3 7 の T F T 基板 2 と反対側には、例えば線状の一次光源と面状導光板とからなるバックライトユニット 3 8 が配置されている。一方、対向基板 4 の C F 形成面と反対側の表面には、偏光板 3 6 が貼り付けられている。

【0 0 2 3】

図 2 は、本実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示している。図 2 (a) は対向基板 4 の 1 2 画素の構成を示し、図 2 (b) は図 2 (a) の A - A 線

で切断した対向基板 4 の断面構成を示している。図 2 (a)、(b) に示すように、対向基板 4 のガラス基板 7 上には、光を遮光する BM10 が格子状に形成されている。図示していないが、BM10 で遮光される領域の TFT 基板 2 側には、TFT やゲートバスライン、ドレインバスライン等が形成される。対向基板 4 上の画素領域は、BM10 により画定されている。なお、BM10 は、画素領域のほぼ中央を横切って TFT 基板 2 上に形成される蓄積容量バスライン（図示せず）も遮光するため、図 2 (a) 中に破線で示した 2 つの開口部 α 、 β が 1 画素を構成している。

【0024】

対向基板 4 は、ガラス基板 7 上に形成された CF 層を有している。CF 層は、例えば顔料分散型感光性着色樹脂により形成されている。CF 層の R、G、B の各色は、例えば図 2 (a) の上下方向に延びるストライプ状に形成されている。各画素領域には、R、G、B のうちいずれか 1 色の CF 層が形成されている。CF 層 R、G、B 上の基板全面には、例えば透明導電膜からなる共通電極 16 が形成されている。共通電極 16 上の基板全面には、後のパネル製造工程で配向膜が形成される。

【0025】

BM10 の交点上には、セルギャップを保持する柱状スペーサ 18 が形成されている。柱状スペーサ 18 は、例えば長方形の平面形状を有し、例えば 12 画素毎に 1 つ配置されている。柱状スペーサ 18 は、基板面に垂直方向に見ると、隣り合う 4 つの画素領域に BM10 上からはみ出して配置されている。当該 4 つの画素領域のうち、図 2 (a) の左右方向に隣り合う画素領域には、互いに異なる色の CF 層 B、R が形成されている。また、当該 4 つの画素領域のうち、図 2 (a) の上下方向に隣り合う画素領域には、それぞれ同一色の CF 層 B 又は R が形成されている。

【0026】

柱状スペーサ 18 自体の影響により、周囲に液晶の配向不良領域が形成される。本実施の形態では、配向不良領域を複数の画素領域にほぼ均等に分散させることにより表示むらが視認され難く、表示特性の低下が抑制できる。このため、柱

状スペーサ 1 8 の形成領域及びその周囲を遮光するために B M 1 0 の幅を広く形成する必要がない。したがって、輝度が高く、表示特性の良好な液晶表示装置を実現できる。

【 0 0 2 7 】

液晶の配向不良による輝度低下の抑制を重視する場合には、C F 層 B が形成された画素領域のみに柱状スペーサ 1 8 がはみ出るようにする。C F 層 B は他の C F 層 R、G に比較して光の透過率が低いため、表示画面上の輝度低下を最低限に抑えることができる。

【 0 0 2 8 】

ラビング処理の必要な液晶表示装置では、柱状スペーサ 1 8 周囲の領域の配向膜が十分にラビングされない。このため、当該領域の配向膜には所定の配向規制力が付与されず、柱状スペーサ 1 8 周囲に液晶の配向不良領域が形成される。この配向不良領域は、柱状スペーサ 1 8 からラビング方向側に広く、ラビング方向の反対方向側に狭く形成される。配向不良領域の分布を考慮して柱状スペーサ 1 8 を配置し、配向不良領域を複数の画素領域にほぼ均等に分散させることにより、表示むらが視認され難く、表示特性の低下が抑制できる。このため、柱状スペーサ 1 8 の形成領域及びその周囲を遮光するために B M 1 0 の幅を広く形成する必要がない。したがって、輝度が高く、表示特性の良好な液晶表示装置を実現できる。

以下、本実施の形態による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について具体的実施例を用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

〔実施例 1〕

まず、本実施の形態の実施例 1 による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図 3 及び図 4 を用いて説明する。図 3 は、本実施例による T N モードの液晶表示装置の対向基板 4 の構成を示している。図中の矢印 A は、本実施例による対向基板 4 のラビング方向を示している。ラビング方向は例えば左上方向である。B M 1 0 の延びる方向（図中上下又は左右方向）とラビング方向とがなす角度は、例えば 45° である。対向基板 4 は、格子状に形成された B M

10の交点C上からラビング方向の反対方向側に偏った位置に配置された柱状スペーサ18を有している。本実施例の柱状スペーサ18は、基板面に垂直に見ると、画素領域にはみ出さずBM10上に配置されている。例えば柱状スペーサ18は、図中上下の2端辺がBM10の端辺とほぼ一致して面一になるように配置されている。

【0030】

図4は、図3に示す対向基板4を用いて作製した液晶表示装置の液晶の配向不良領域を示している。図4に示すように、柱状スペーサ18の周囲には、略楕円形状の配向不良領域aが形成されている。配向不良領域aは、隣り合う4つの画素領域間に跨って形成されている。配向不良領域aは、柱状スペーサ18からラビング方向側に広く形成され、ラビング方向の反対方向側に狭く形成される。

【0031】

ここで、各画素領域毎に見ると、柱状スペーサ18の図中右上の画素領域には配向不良領域aの一部である配向不良領域a1が形成され、柱状スペーサ18の図中右下の画素領域には配向不良領域aの一部である配向不良領域a2が形成されている。同様に、柱状スペーサ18の図中左上の画素領域には配向不良領域a3が形成され、柱状スペーサ18の図中左下の画素領域には配向不良領域a4が形成されている。配向不良領域a1、a4は互いにほぼ同面積になり、配向不良領域a2、a3は互いにほぼ同面積になっている。配向不良領域a1～a4は、全てほぼ同面積になっているのが望ましい。

【0032】

本実施例では、配向不良領域aの形状を考慮して柱状スペーサ18を配置し、配向不良領域a1～a4を複数の画素領域にほぼ均等に分散させている。これにより、表示むらが視認され難く、液晶表示装置の表示特性の低下が抑制できる。このため、柱状スペーサ18の形成領域及びその周囲を遮光するためにBM10の幅を広く形成する必要がない。したがって、輝度が高く、表示特性の良好な液晶表示装置を実現できる。

【0033】

次に、本実施例による液晶表示装置用基板の製造方法について説明する。まず

、ガラス基板上の全面に、Cr等の金属膜又は黒色樹脂膜を形成してパターンニングし、格子状のBM10を形成する。次に、BM10上の基板全面に、顔料分散型感光性着色樹脂の青色（B）レジストを例えば $1.5\mu\text{m}$ の厚さに塗布する。続いて、所定のパターンが描画されたフォトマスクを用いて露光して現像し、ポストバークしてCF層Bを形成する。次に、同様に顔料分散型感光性着色樹脂の赤色（R）レジストを例えば $1.5\mu\text{m}$ の厚さに塗布してパターンニングし、CF層Rを形成する。続いて、同様に顔料分散型感光性着色樹脂の緑色（G）レジストを例えば $1.5\mu\text{m}$ の厚さに塗布してパターンニングし、CF層Gを形成する。これにより、ストライプ状のCF層R、G、Bが形成される。なお、CF層R、G、Bの形成順序は上記の例に限られない。また、CF層R、G、B上の基板全面にアクリル樹脂やエポキシ樹脂等を塗布してオーバーコート層を形成し、表面を平坦化してもよい。

【0034】

次に、スパッタリング法等を用いて例えば膜厚 150nm のITO等の透明導電膜を基板全面に成膜し、共通電極を形成する。次に、例えばアクリル樹脂系ネガ型感光性レジストを共通電極上の基板全面に塗布してパターンニングし、図3に示すような形状及び配置密度で所定の位置に柱状スペーサ18を形成する。柱状スペーサ18の高さは、例えば $4.0\mu\text{m}$ である。以上の工程を経て、図3に示す対向基板4が完成する。次に、対向基板4上に配向膜を形成し、所定方向にラビングする。次に、アレイ製造工程を経て製造され、表面に所定の配向処理が施されたTF T基板2と、上記の対向基板4とを貼合せ、両基板2、4間に液晶を注入して封止し、液晶表示装置が完成する。なお、本実施例では柱状スペーサ18を対向基板4側に形成しているが、TF T基板2側に形成してもよい。以上のように、本実施例では従来の液晶表示装置と比較して製造工程が増加することがなく、製造コストが増加することもない。

【0035】

〔実施例2〕

次に、本実施の形態の実施例2による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置について図5及び図6を用いて説明する。図5は、本実施例によるM

V A モードの液晶表示装置の T F T 基板 2 の構成を示している。本実施例による液晶表示装置は、T F T 基板 2 上に C F 層 R、G、B が形成された C F - o n - T F T 構造を有している。図 5 に示すように、T F T 基板 2 は、格子状に形成された B M 1 0 を有している。B M 1 0 は、T F T 基板 2 上に形成された T F T やバスラインを遮光している。B M 1 0 の交点上には柱状スペーサ 1 8 が形成されている。柱状スペーサ 1 8 は、基板面に垂直方向に見ると、隣り合う 4 つの画素領域に B M 1 0 上からはみ出して配置されている。当該 4 つの画素領域のうち、図 5 の左右方向に隣り合う画素領域には、互いに異なる色の C F 層 B、R が形成されている。また、当該 4 つの画素領域のうち、図 5 の上下方向に隣り合う画素領域には、それぞれ同一色の C F 層 B 又は R が形成されている。

【0036】

図 6 は、図 5 に示す T F T 基板 2 を用いて作製した液晶表示装置の液晶の配向不良領域を示している。図 6 に示すように、柱状スペーサ 1 8 の 4 つの角部の周囲には、当該角部を迂回するような略三日月形状の配向不良領域 b ~ e が各々形成されている。配向不良領域 b は柱状スペーサ 1 8 の図中右上の画素領域に配置され、配向不良領域 c は柱状スペーサ 1 8 の図中右下の画素領域に配置されている。また、配向不良領域 d は柱状スペーサ 1 8 の図中左上の画素領域に配置され、配向不良領域 e は柱状スペーサ 1 8 の図中左下の画素領域に配置されている。各配向不良領域 b ~ e は、互いにほぼ同面積になっている。なお、本実施例による液晶表示装置は M V A モードであるため、ラビング処理の必要はない。

【0037】

本実施例では、配向不良領域 b ~ e を 4 つの画素領域にほぼ均等に分散させることにより表示むらが視認され難く、液晶表示装置の表示特性の低下が抑制できる。このため、柱状スペーサ 1 8 の形成領域及びその周囲を遮光するために B M 1 0 の幅を広く形成する必要がない。したがって、輝度が高く、表示特性の良好な液晶表示装置を実現できる。

【0038】

また、本実施例による液晶表示装置は、高精細化と高開口率化とを両立させる C F - o n - T F T 構造である。本実施例によれば、B M 1 0 の幅を広く形成す

る必要がないため、より高精細で高開口率の液晶表示装置を実現できる。

【0039】

次に、本実施例による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置の製造方法について説明する。まず、ガラス基板上の全面に、例えば膜厚100nmのアルミニウム（Al）と膜厚50nmのチタン（Ti）をこの順に成膜してパターンニングし、TFTのゲート電極、ゲートバスライン及び蓄積容量バスラインを形成する。次に、例えば膜厚350nmのシリコン窒化膜（SiN膜）、膜厚30nmのアモルファスシリコン（a-Si）層、膜厚120nmのSiN膜を基板全面に連続成膜する。続いてパターンニングし、チャネル保護膜を自己整合的に形成するとともに、島状の動作半導体層を形成する。次に、膜厚30nmのn+a-Si層、膜厚20nmのTi層、膜厚75nmのAl層、及び膜厚40nmのTi層をこの順に基板全面に成膜してパターンニングし、TFTのソース／ドレイン電極及びドレインバスラインを形成する。

【0040】

次に、ソース／ドレイン電極及びドレインバスライン上の基板全面に、顔料分散型感光性着色樹脂のRレジストを例えば3.0μmの厚さに塗布する。続いて、所定のパターンが描画されたフォトマスクを用いて露光して現像し、ポストバークしてCF層Rを形成する。次に、同様に顔料分散型感光性着色樹脂のGレジストを例えば3.0μmの厚さに塗布してパターンニングし、CF層Gを形成する。次に、同様に顔料分散型感光性着色樹脂のBレジストを例えば3.0μmの厚さに塗布してパターンニングし、CF層Bを形成する。なお、CF層R、G、Bの形成順序は、上記の例に限られない。次に、CF層R、G、B上の基板全面に例えばCr等の金属を成膜してパターンニングし、BM10を形成する。次に、例えば膜厚70nmのITO等の透明導電膜を基板全面に塗布してパターンニングし、画素領域毎に画素電極を形成する。必要であれば、画素電極の形成と同時に電極の抜き部（スリット）が形成され、あるいは画素電極上にレジスト等からなる線状の突起が形成される。スリットや線状の突起は、液晶の配向を規制する配向規制用構造物として機能する。

【0041】

次に、例えばノボラック樹脂系ポジ型感光性レジストを画素電極上の基板全面に塗布してパターンニングし、図 5 に示すような形状及び配置密度で所定の位置に柱状スペーサ 1 8 を形成する。柱状スペーサ 1 8 の高さは、例えば $4.0\ \mu\text{m}$ である。以上の工程を経て、C F - o n - T F T 構造の液晶表示装置の T F T 基板 2 が完成する。次に、T F T 基板 2 上に垂直配向膜を形成する。次に、所定の工程を経て製造された対向基板 4 と上記の T F T 基板 2 とを貼合せ、両基板 2、4 間に液晶を注入して封止し、液晶表示装置が完成する。なお、本実施例では柱状スペーサ 1 8 を T F T 基板 2 側に形成しているが、対向基板 4 側に形成してもよい。以上のように、本実施例では従来の液晶表示装置と比較して製造工程が増加することがなく、製造コストが増加することもない。

【0 0 4 2】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記実施の形態では、透過型の液晶表示装置を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、反射型や半透過型等の他の液晶表示装置にも適用できる。

【0 0 4 3】

また、上記実施の形態ではアクティブマトリクス型の液晶表示装置を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、単純マトリクス型の液晶表示装置にも適用できる。

【0 0 4 4】

さらに、上記実施の形態では金属又は黒色樹脂により B M 1 0 を形成しているが、本発明はこれに限られない。B M 1 0 は、C F 層を積層した樹脂重ね構造により形成してもよい。また、例えば C F - o n - T F T 構造の液晶表示装置等において、T F T 基板 2 上に形成されたゲートバスライン及びドレインバスラインにより、隣り合う画素領域間を遮光する構成（バスライン遮光）では、当該ゲートバスライン及びドレインバスラインが B M 1 0 として機能する。

【0 0 4 5】

以上説明した実施の形態による液晶表示装置用基板及びそれを備えた液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

（付記 1）

対向配置された一対の基板と、
前記基板間に封止された液晶と、
一方の前記基板上に格子状に形成された遮光膜と、
前記遮光膜で画定された複数の画素領域と、
基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域間に跨って前記液晶の配向不良領域が形成されるように配置された柱状スペーサと
を有することを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 4 6 】

(付記 2)

付記 1 記載の液晶表示装置において、
前記柱状スペーサは、基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域毎に形成された前記配向不良領域が互いにほぼ同面積になるように配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 4 7 】

(付記 3)

付記 1 又は 2 に記載の液晶表示装置において、
前記柱状スペーサは前記遮光膜上に形成され、基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域に前記遮光膜上からはみ出して配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 4 8 】

(付記 4)

付記 3 記載の液晶表示装置において、
前記一方の基板は、前記画素領域に形成された複数色のカラーフィルタ層を有し、
前記柱状スペーサは、互いに異なる色の前記カラーフィルタ層が形成された隣り合う前記画素領域にはみ出して配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 4 9 】

(付記 5)

付記 3 記載の液晶表示装置において、

前記一方の基板は、前記画素領域に形成された複数色のカラーフィルタ層を有し、

前記柱状スペーサは、同一色の前記カラーフィルタ層が形成された隣り合う前記画素領域にはみ出して配置されていること

を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 5 0 】

(付記 6)

付記 5 記載の液晶表示装置において、

前記同一色は青色であること

を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 5 1 】

(付記 7)

付記 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記一方の基板は、前記画素領域毎に形成された薄膜トランジスタを有していること

を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 5 2 】

(付記 8)

付記 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記柱状スペーサ上に形成され、所定のラビング方向にラビングされた配向膜をさらに有し、

前記柱状スペーサは、前記遮光膜の交点上から前記ラビング方向の逆方向側に偏った位置に配置されていること

を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 5 3 】

(付記 9)

基板上に格子状に形成された遮光膜と、

前記遮光膜で画定された複数の画素領域と、

前記遮光膜上に形成され、基板面に垂直方向に見て、隣り合う前記画素領域に前記遮光膜上からはみ出して配置された柱状スペーサとを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、輝度が高く、表示特性の良好な液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図 2】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図 3】

本発明の一実施の形態の実施例 1 による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図 4】

本発明の一実施の形態の実施例 1 による液晶表示装置の配向不良領域を示す図である。

【図 5】

本発明の一実施の形態の実施例 2 による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図 6】

本発明の一実施の形態の実施例 2 による液晶表示装置の配向不良領域を示す図である。

【図 7】

従来の液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図 8】

従来の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 9】

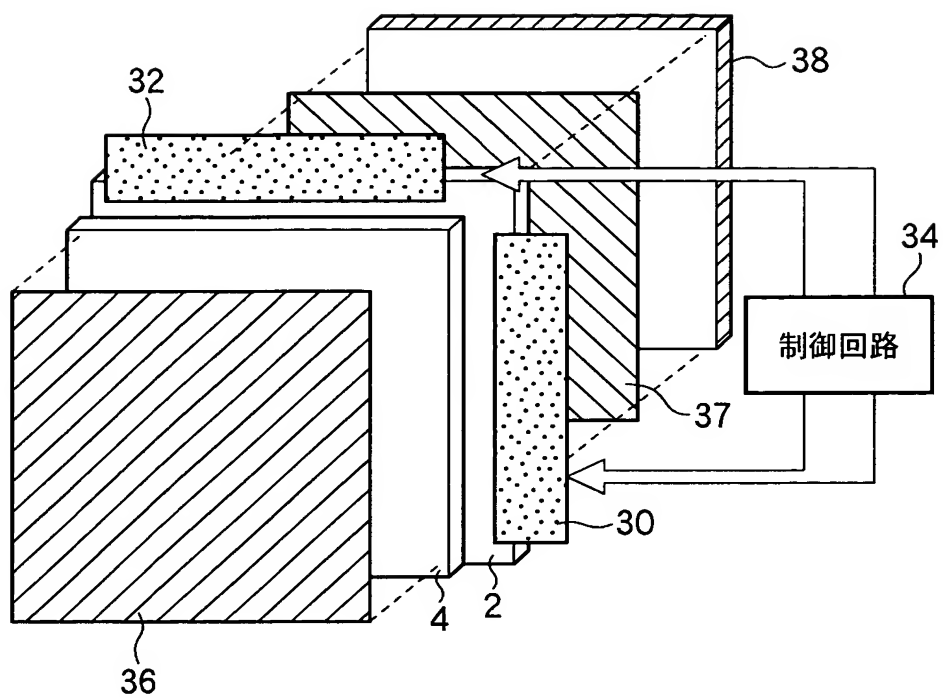
従来の液晶表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

【符号の説明】

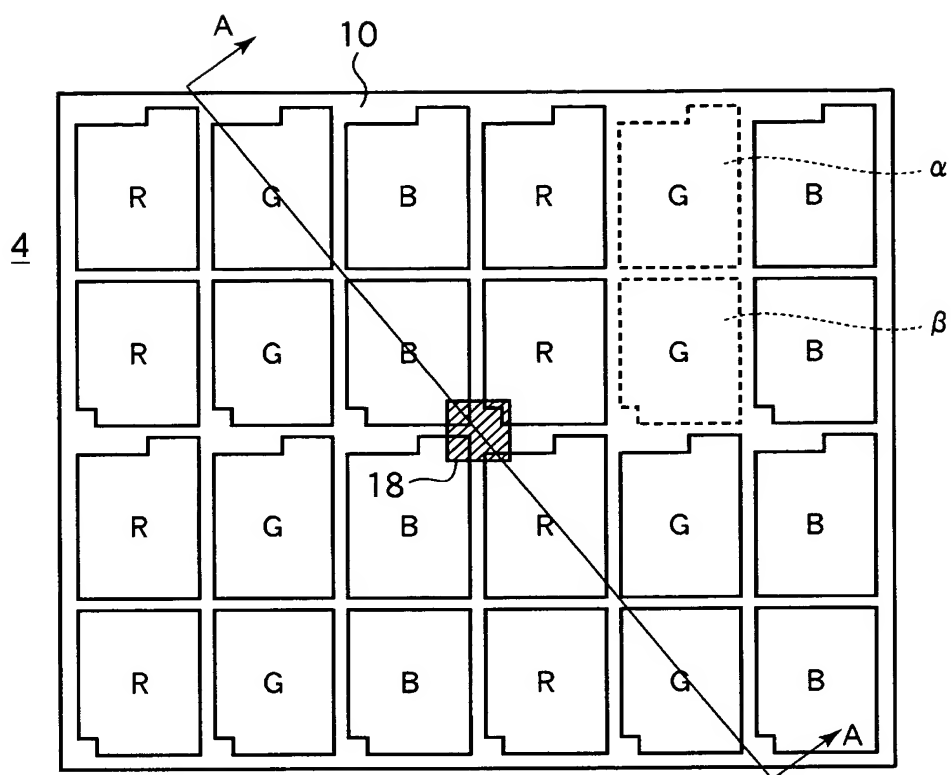
- 2 TFT基板
- 4 対向基板
- 7 ガラス基板
- 10 BM
- 16 共通電極
- 18 柱状スペーサ
- 30 ゲートバスライン駆動回路
- 32 ドレインバスライン駆動回路
- 34 制御回路
- 36、37 偏光板
- 38 バックライトユニット
- a～e 配向不良領域

【書類名】 図面

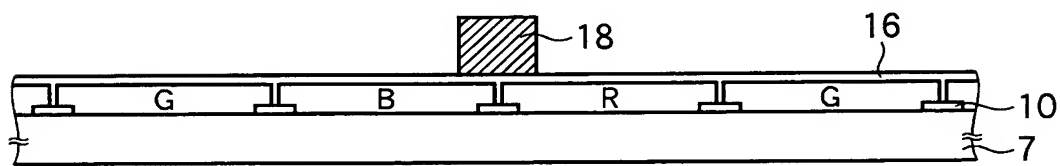
【図 1】



【図 2】

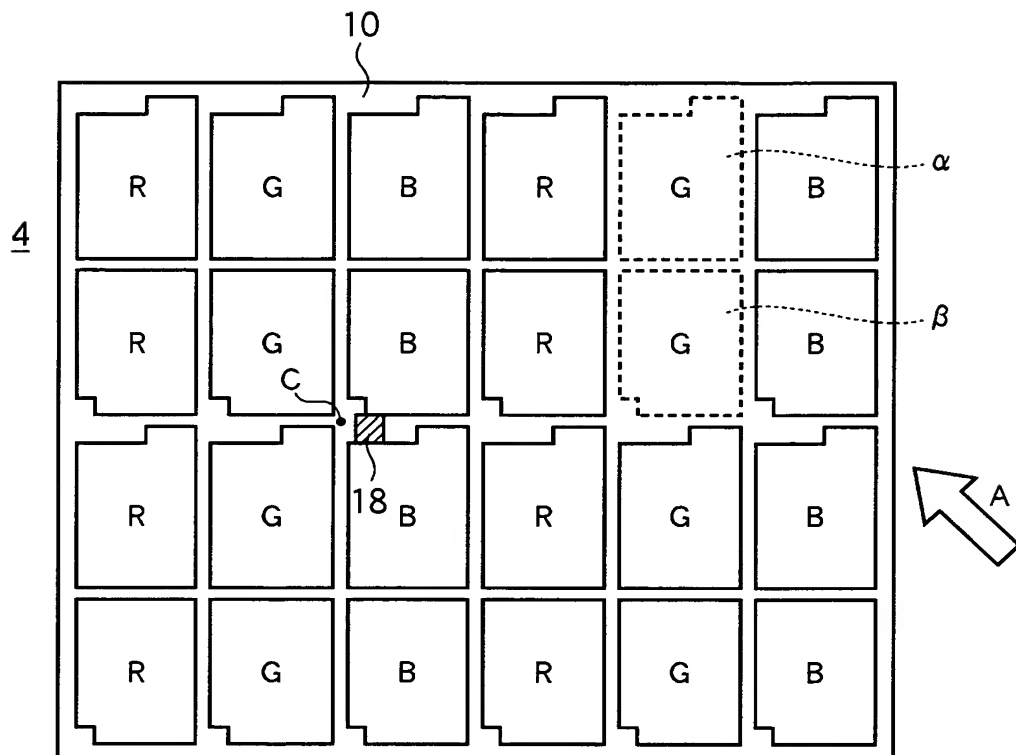


(a)

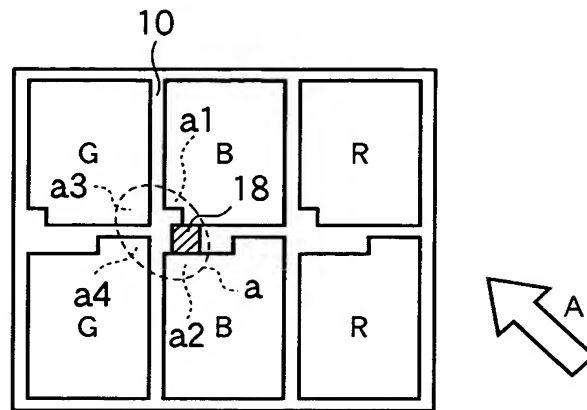


(b)

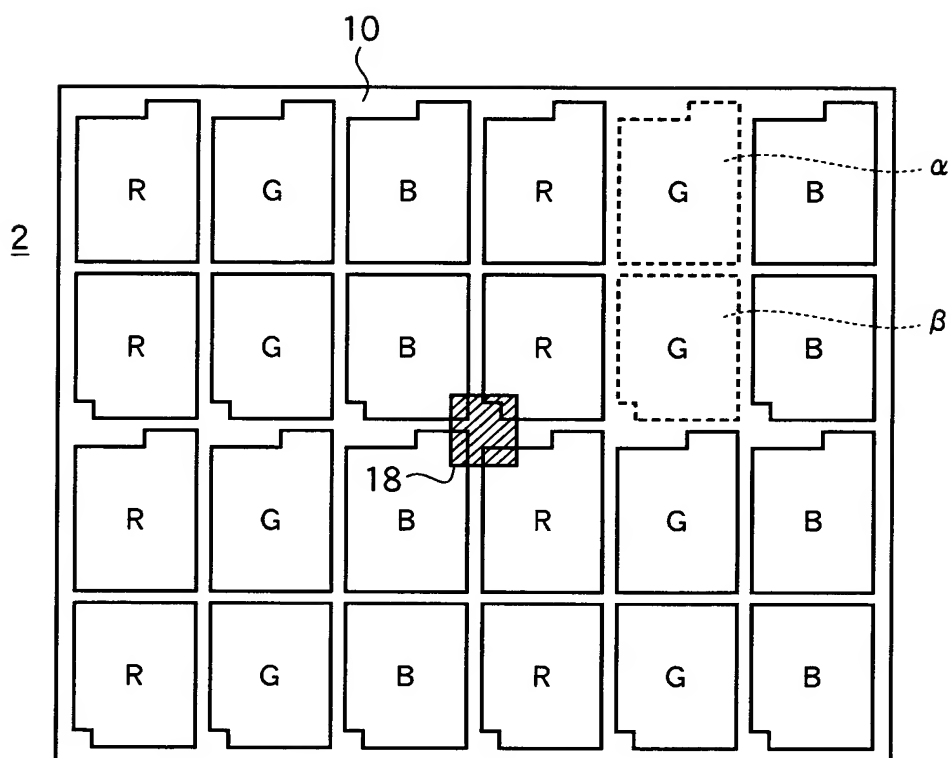
【図 3】



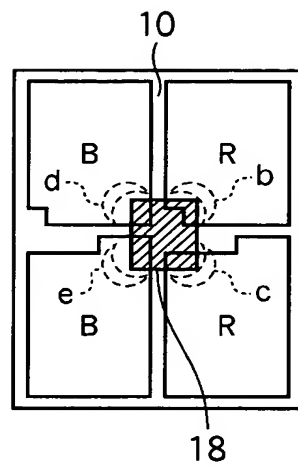
【図 4】



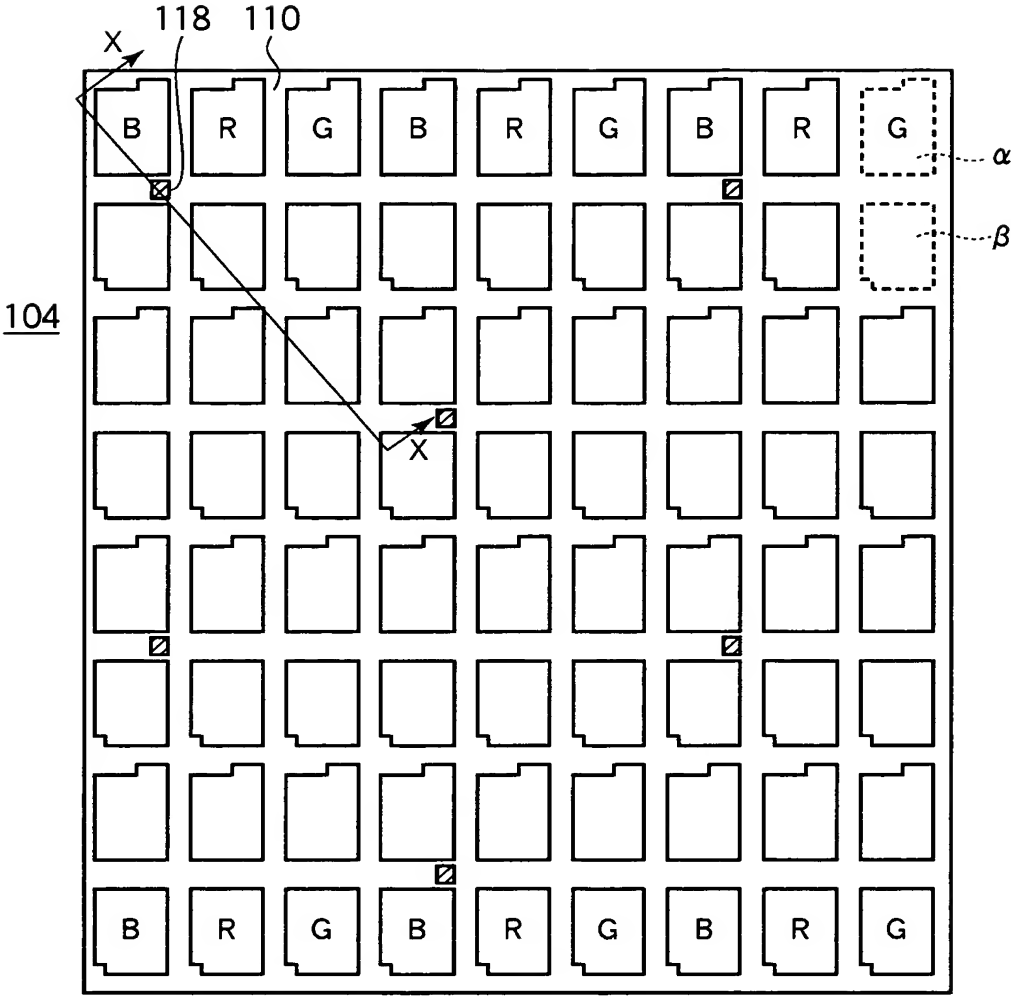
【図 5】



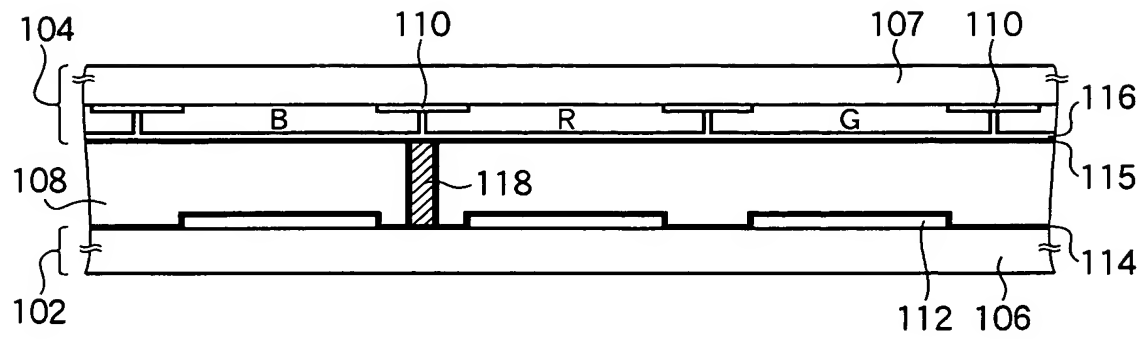
【図 6】



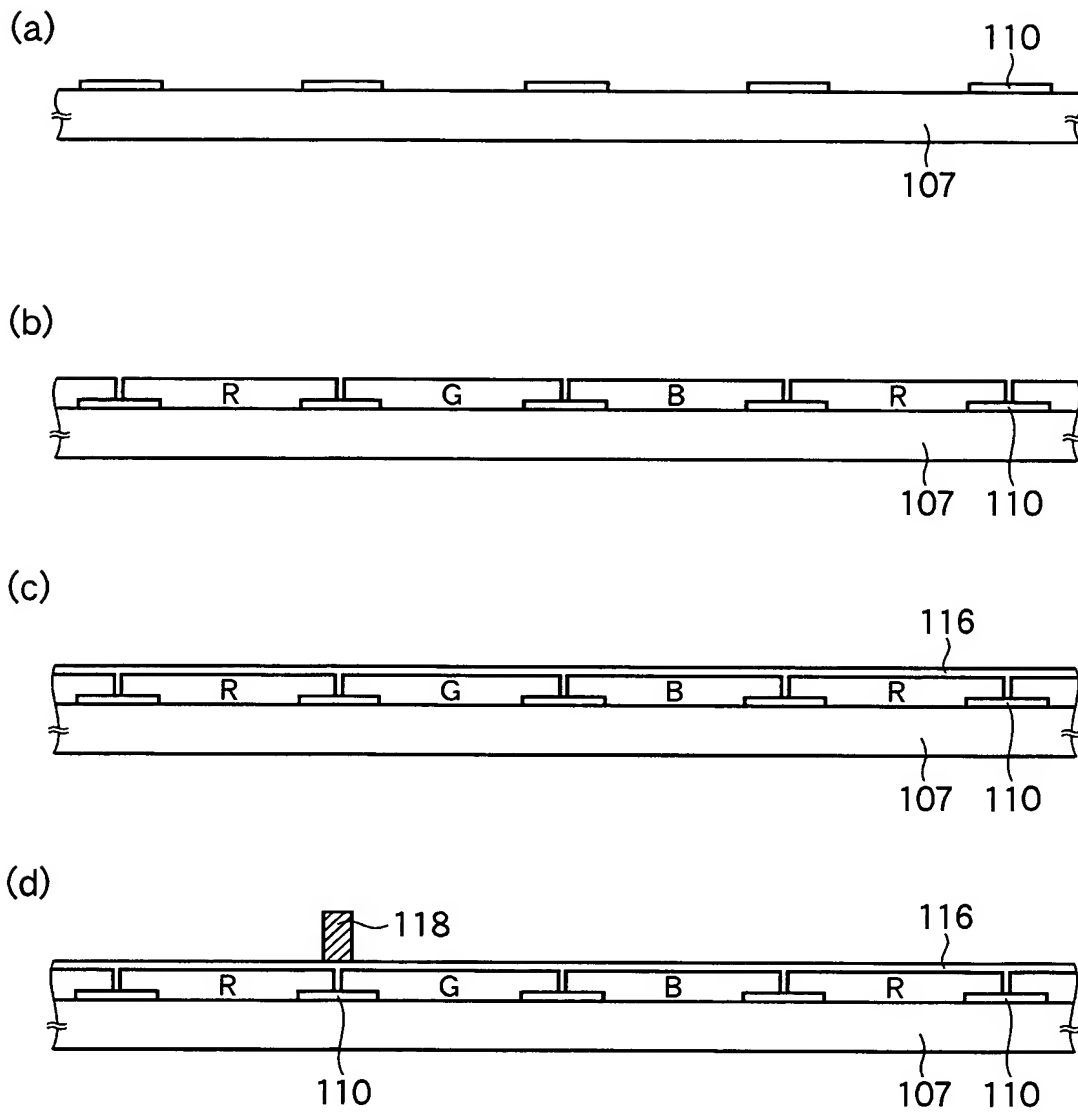
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、電子機器の表示部等に用いられる液晶表示装置及びそれに用いる液晶表示装置用基板に関し、輝度が高く、表示特性の良好な液晶表示装置及びそれに用いる液晶表示装置用基板を提供することを目的とする。

【解決手段】 対向配置された一对の基板と、基板間に封止された液晶と、一方の基板 4 上に格子状に形成された BM 1 0 と、BM 1 0 で画定された複数の画素領域と、BM 1 0 上に形成され、基板面に垂直方向に見て、隣り合う 4 つの画素領域に BM 1 0 上からはみ出して配置された柱状スペーサ 1 8 とを有するように構成する。

【選択図】 図 2

特 願 2 0 0 2 - 3 1 7 7 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 3 6 0 0 2]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 6 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社